

[Order/Download](#)

[Family Lookup](#)

JP07244150 A

ATTITUDE MEASURING APPARATUS OF HEAVY MACHINE

FUJITA CORP

Inventor(s): KIKUTA KATSUYUKI ;OKANO MIKIO

Application No. 06055252 JP06055252-JP, Filed 19940228, A1

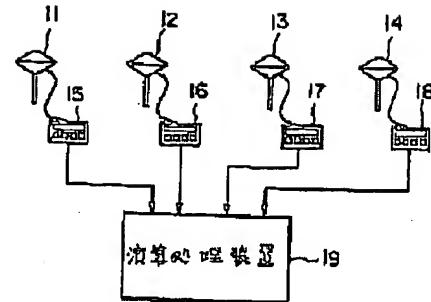
Published 19950919

Abstract: PURPOSE: To measure the inclination, the direction and the position of a heavy machine simply and with high accuracy.

CONSTITUTION: GPS antennas 11 to 14 are installed in four corner parts on a heavy machine, and GPS radio waves from a GPS satellite are received by respective receivers 15 to 18 through the individual GPS antennas 11 to 14. Thereby, individual pieces of coordinate data on the WGS-84 system (a worldwide positioning system) in the four corner parts on the heavy machine are acquired, the individual pieces of coordinate data are taken into a processor module 19, they are converted into a three-dimensional orthogonal coordinate system in conformity with the Japanese positioning system, the position, the inclination and the direction of the heavy machine are then computed in real time on the basis of individual three-dimensional coordinates, and the attitude of the heavy machine is measured.

Int'l Class: G01S00514; G01C00900 G01C01500

Patents Citing this One: No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-244150

(43)公開日 平成7年(1995)9月19日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 01 S 5/14		4240-5 J		
G 01 C 9/00	Z			
15/00	A			

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全4頁)

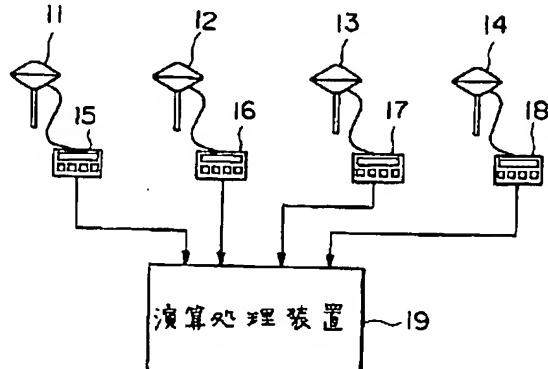
(21)出願番号	特願平6-55252	(71)出願人	000112668 株式会社フジタ 東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目6番15号
(22)出願日	平成6年(1994)2月28日	(72)発明者	菊田 勝之 東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目6番15号 株式会社フジタ内
		(72)発明者	岡野 幹雄 東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目6番15号 株式会社フジタ内
		(74)代理人	弁理士 野田 茂

(54)【発明の名称】 重機の姿勢計測装置

(57)【要約】

【目的】 重機の傾き、向き、位置を簡便に、かつ高精度に計測することを目的とする。

【構成】 重機10上の四隅部分にGPSアンテナ11～14を設置し、この各GPSアンテナ11～14を通してそれぞれの受信機15～18でGPS衛星からのGPS電波を受信することにより、重機10の四隅部分におけるWGS-84系(世界測地系)の各座標データを取得し、この各座標データを演算処理装置19に取り込んで日本測地系に準拠する三次元直行座標系に変換した後、この各三次元座標から重機10の位置、傾きおよび向きをリアルタイムに算出して重機の姿勢を計測する構成にした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重機上の任意複数の位置にそれぞれ設置された複数のGPSアンテナと、

前記各GPSアンテナに到来するGPS衛星からの電波を受信して世界測地系の座標データを取得する受信機と、

前記各GPSアンテナ位置に対応する前記世界測地系の座標データを三次元直交座標データに変換する座標変換手段と、

前記座標変換手段で変換された各三次元直交座標データに基づいて前記重機の位置、傾き、向きを算出する演算処理手段と、
10 を備えてなる重機の姿勢計測装置。

【請求項2】 前記受信機は、前記各GPSアンテナ毎に設けられる請求項1記載の重機の姿勢計測装置。

【請求項3】 前記各GPSアンテナの受信機を共通にし、この共通の受信機と前記各GPSアンテナ間に該GPSアンテナの1つを選択的に共通の受信機に切り替え接続する選択回路を設けてなる請求項1記載の重機の姿勢計測装置。
20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、GPS（全地球測位システム）を利用した重機の姿勢計測装置に関する。 25

【0002】

【従来の技術】 従来、広大な土木建設現場などにおいて、独自の土木作業を行うブルトーザ、ショベル系掘削機、トレーナ、スクレーパ、クローラダンプ等の建設用重機の姿勢、つまり重機のピッティング方向・ローリング方向の傾きや重機の向きを計測する手段には、ジャイロ、磁気方位センサ及びトータルステーションが使用される。このうち、ジャイロは、その角加速度の数値積分から重機の方位又は傾きを求めるものであり、磁気方位センサは重機の方位（向き）を検出し、また、トータルステーションは重機の三次元位置を検出するものである。
30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述のような従来の姿勢計測装置では、ジャイロによる方位または傾きは角加速度を逐次積分することで得られるため、測定誤差が累積し、方位または傾き精度が低下する問題がある。また、磁気方位センサでは、方位しか求めることができず、さらに、トータルステーションによる測量では、ある1点での三次元座標しか求めることができない。従って、上記各検出データを用いて重機の姿勢を制御する場合は、各検出データを統合処理しなければならず、しかも重機の姿勢計測精度も悪いほか、ジャイロ、磁気方位センサ等の重機への設置も面倒になるという問題があった。
40

【0004】 本発明は、前記事情に鑑みてなされたもの

50

2

であり、その目的とするところは、重機の傾き、向き、位置を簡便に、かつ高精度に計測できる重機の姿勢計測装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために請求項1の発明は、重機上の任意複数の位置にそれぞれ設置された複数のGPSアンテナと、前記各GPSアンテナに到来するGPS衛星からの電波を受信して世界測地系の座標データを取得する受信機と、前記各GPSアンテナ位置に対応する前記世界測地系の座標データを三次元直交座標データに変換する座標変換手段と、前記座標変換手段で変換された各三次元直交座標データに基づいて前記重機の位置、傾き、向きを算出する演算処理手段とを備える構成にした。

【0006】 請求項2の発明は、前記受信機を前記各GPSアンテナ毎に設けたものである。請求項3の発明は、前記各GPSアンテナの受信機を共通にし、この共通の受信機と前記各GPSアンテナ間に該GPSアンテナの1つを選択的に共通の受信機に切り替え接続する選択回路を設けてなるものである。
25

【0007】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は、本発明を適用した重機および該重機へのGPSアンテナの取付状況を示す説明図、図2は本発明の重機姿勢計測システムの一例を示す概略構成図である。図1において、10は宅地造成、ダム建設などの土木建設現場で独自の作業を自律的に行うクローラダンプ、ブルトーザ、ショベル系掘削機、トレーナ、スクレーパ等の重機であり、この重機10上には、該重機10の姿勢計測に必要な座標を得るために複数の位置、例えば重機10の前後左右の四隅部分に位置してGPSアンテナ11～14がそれぞれ設置され、これらのGPSアンテナ11～14はそれぞれの支持部材11a～14aによって重機10から同一の高さに支持されている。また、各GPSアンテナ11～14は、図略の1つ以上のGPS衛星から到来するGPS電波を受信する。
30

【0008】 図2において、各GPSアンテナ11～14には、それぞれのアンテナ11～14で捕捉したGPS電波を受信する受信機15～18がそれぞれ接続されており、この各受信機15～18で受信したGPS電波は、マイクロコンピュータからなる演算処理装置19に取り込まれる構成になっている。前記演算処理装置19は、重機10の姿勢に応じて各GPSアンテナ11～14から得られる三次元座標を基に重機10の傾き、方位（向き）、位置をリアルタイムに演算する。
40

【0009】 次に、上記のように構成された本実施例の重機姿勢計測動作について、図3のフローチャートを参照して説明する。まず、各GPSアンテナ11～14および受信機15～18を動作モードにし、GPS衛星からの電波を各GPSアンテナ11～14を通してそれぞ

れの受信機15～18で受信することにより、重機10の四隅部分におけるWGS-84系（世界測地系）の各座標データを取得し、この各座標データは、それぞれの受信機15～18に内蔵されている記憶部に一時記憶される（ステップS1）。

【0010】各受信機15～18に一時記憶されたWGS-84系の座標データは演算処理装置19に順番に取り込まれ（ステップS2）、この各WGS-84系の座標データを日本測地系に準拠する三次元直行座標系に変換し（ステップS3）、次のステップS4において、重機10の四隅部分の三次元座標を算出する。次のステップS5では、上記四隅部分の各三次元座標データに基づいて、土木建設現場における重機10の位置、重機10のローリングおよびピッティング方向の傾き、および重機10の向きをそれぞれ算出する。そして、上記算出された位置、傾き、向きの各データに基づいて、重機10が安全に、かつ効率よく作業ができるように、重機10の姿勢を制御する（ステップS6）。

【0011】上記のように本実施例においては、重機10上の四隅部分にGPSアンテナ11～14を設置し、この各GPSアンテナ11～14を通してそれぞれの受信機15～18でGPS衛星からのGPS電波を受信することにより、重機10の四隅部分におけるWGS-84系（世界測地系）の各座標データを取得し、この各座標データを演算処理装置19に取り込んで日本測地系に準拠する三次元直行座標系に変換した後、この各三次元座標から重機10の位置、傾きおよび向きをリアルタイムに算出して重機の姿勢を計測する構成にしたので、従来のような測定誤差の累積がなく、重機10の位置、傾き、向きを高精度（±20mm以内）に測定することができる。また、本実施例における重機10の姿勢計測機器はGPSアンテナであるため、比較的激しい作業を行う重機であっても、その姿勢計測に支障を来すおそれがないほか、GPSアンテナの取付け、取外しおよびGPSアンテナ数の増減も簡単に行うことができる。

【0012】図4は、本発明方法の他の実施例を示す要部の構成図である。この他の実施例においては、図4に示すように、GPSアンテナ11～14の受信機20を1台で構成し、この受信機20と各GPSアンテナ11～14間には、GPSアンテナ11～14の1つを選択的に受信機20に切り替え接続する選択回路21を設ける。そして、この選択回路21は演算処理装置19からの選択指令信号によって制御されるとともに、選択回路21により選択されたGPSアンテナの受信電波は受信機20で受信され、演算処理装置19に送出される。なお、演算処理装置19での処理は、図2に示す場合と同様である。

【0013】上述のような他の実施例においては、受信機が1台で済み、重機の姿勢計測システムを低コスト化

できる。

【0014】なお、本発明は、上記実施例に記載された構成のものに限らず、請求項に記載した範囲を逸脱しない限り、種々の変形が可能である。例えば、上記実施例では、GPSアンテナ11～14を重機10の前後の四隅部分に設置した場合について説明したが、GPSアンテナの設置位置は、重機の姿勢計測に必要な座標が得られるものであれば、いずれの場合であってもよい。また、GPSアンテナの数も上記実施例に示す4個のものに限定されない。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、重機上の任意複数の位置にそれぞれ設置された複数のGPSアンテナと、前記各GPSアンテナに到来するGPS衛星からの電波を受信して世界測地系の座標データを取得する受信機と、前記各GPSアンテナ位置に対応する前記世界測地系の座標データを三次元直交座標データに変換する座標変換手段と、前記座標変換手段で変換された各三次元直交座標データに基づいて前記重機の位置、傾き、向きを算出する演算処理手段とを備える構成にしたので、測定誤差の累積がなく、重機の位置、傾き、向きを高精度に測定することができる。しかも、本発明における重機の姿勢計測機器はGPSアンテナであるため、比較的激しい作業を行う重機であっても、その姿勢計測に支障を来すおそれがないほか、GPSアンテナの取付け、取外しおよびGPSアンテナ数の増減も簡単に行うことができるという効果を有する。

【0016】また、本発明によれば、前記各GPSアンテナの受信機を共通にし、この共通の受信機と前記各GPSアンテナ間に該GPSアンテナの1つを選択的に共通の受信機に切り替え接続する選択回路を設けることにより、GPSアンテナの受信機を共用化でき、重機の姿勢計測システムを低コスト化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した重機および該重機へのGPSアンテナの取付状況を示す説明図である。

【図2】本発明の重機姿勢計測システムの一例を示す概略構成図である。

【図3】本実施例における重機姿勢計測の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】本発明における重機姿勢計測システムの他の実施例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

10 重機

11～14 GPSアンテナ

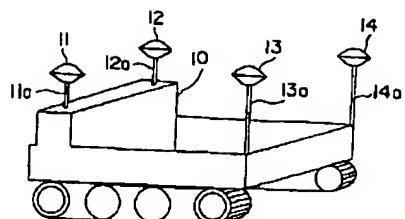
15～18 受信機

19 演算処理装置（座標変換手段）

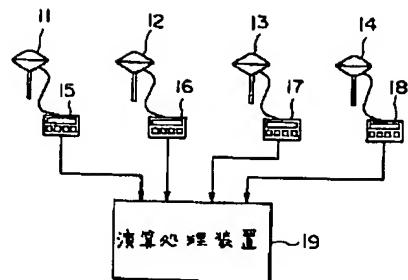
20 共通の受信機

21 選択回路

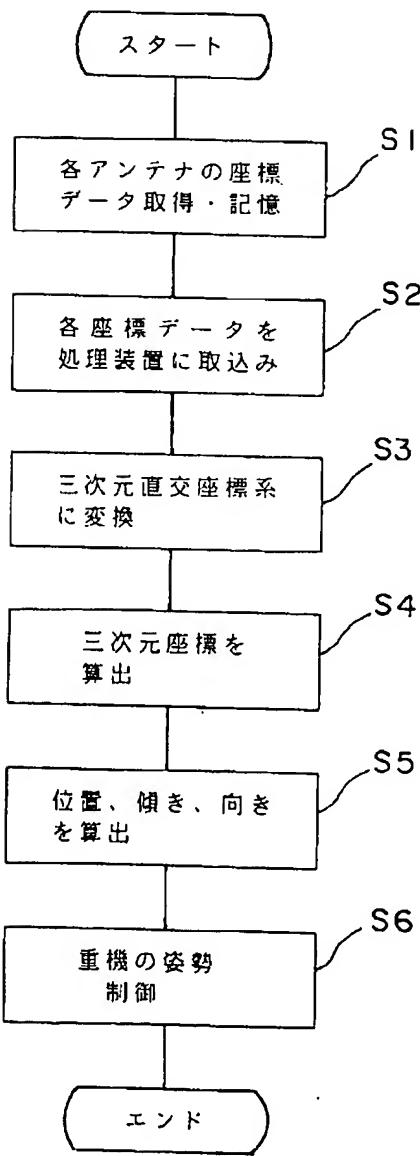
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

